

# WOLFGANG VON KEMPELEN

## ODER: SPRACHFORSCHUNG UND SPRACHSYNTHESE IM 18. JAHRHUNDERT

von Fabian Brackhane

### Einleitung

Die menschliche Sprache, ihre Grundlagen, Eigenschaften und die Ursache für ihre Existenz haben Menschen wohl schon immer beschäftigt und dies unter ganz verschiedenen Aspekten. So interessierten sich Gelehrte bereits seit vielen hundert Jahren aus unterschiedlichsten Blickwinkeln mit verschiedenen Fragestellungen für das Phänomen ‚Sprache‘ und nicht zuletzt auch dafür, ob es gesprochene Sprache auch ohne den Menschen, ihren Sprecher, geben kann (vgl. Brackhane 2011, 10ff).

Diese Vorstellung, das Medium Sprache von seinem originären Erzeuger loszulösen, scheint von jeher eine große Faszination ausgeübt zu haben. So ist es nicht verwunderlich, dass besonders im forschungs- und technikbegeisterten 18. Jahrhundert ein regelrechter Wettlauf darum einsetzte, wem es als Erstem gelingen würde, eine grundsätzlich funktionierende und zugleich aber auch qualitativ überzeugende Methode zur Sprachsynthese bereitzustellen, eine Maschine zur Spracherzeugung also.

Der Preis in diesem „Wettforschen“ kann in der Retrospektive schließlich mit gewissen Einschränkungen dem österreichisch-ungarischen Universalgelehrten Wolfgang von Kempelen (1734-1804) mit seiner in jahrzehntelanger Forschungsarbeit entwickelten Sprechmaschine zuerkannt werden. Dass die Forschungsarbeit Kempelens samt seiner Synthesemaschine offenbar wirklich gelungen war, zeigt der beeindruckende Widerhall, den die Publikation seines Buches „Mechanismus der menschlichen Sprache“ (Wien 1791) und die Vorführungen seiner Sprechmaschine auslösten, der bis in unsere Tage nicht vollkommen abgeklungen ist.

### Sprachforschung 1650 - 1750

Bereits seit der Antike wogte ein mitunter heftig geführter Streit über das Wesen und den Ursprung der

menschlichen Sprache. Schon der Philosoph Aristoteles und der Arzt Galenos suchten nach einer wissenschaftlichen Erklärung für das Phänomen „Sprache“ bzw. nach ihrer physiologischen Grundlage. Im 17. und 18. Jahrhundert kam zu dieser Fragestellung noch die Diskussion um den göttlichen oder menschlichen Ursprung der Sprache auf, an der sich so bekannte Gelehrte wie Johann Peter Süßmilch oder Johann Gottfried Herder beteiligten (Brekke / Wildgen 1972, XII).

Die Erkenntnisse der Gelehrten dieser Jahrhunderte waren jedoch nur allzu oft von der Wirklichkeit weit entfernt. So entwickelte beispielsweise Franciscus Mercurius van Helmont 1667 eine Theorie, nach der es sich beim Hebräischen um jene „Ursprache“ handle – eine Vorstellung, die seinerzeit weit verbreitet war. Allerdings irrte er sich in dieser Annahme grundlegend. Kempelen merkt hierzu an:

Seine [van Helmonts] erhitzte Phantasie hat der Zunge Krümmungen und Schnörkel angedichtet, die sie nicht nur bey den Buchstaben, von denen es sich handelt, nie annimmt, sondern auch bey gar keiner anderen Gelegenheit anzunehmen fähig ist. (Kempelen 1791, 144)

Näher an den physiologischen Tatsachen lag van Helmonts Zeitgenosse John Wilkins. Er entwickelte um 1668 ein von ihm sogenanntes „artikulatorisches Alphabet“. Hierbei waren die einzelnen Lautzeichen in Anlehnung an die jeweils notwendige artikulatorische Geste gestaltet (vgl. Dudley/Tarnoczy 1950, 153ff).

Auch im achtzehnten Jahrhundert war das Interesse am Phänomen der menschlichen Sprache nicht minder stark. Neben Wolfgang von Kempelen betätigte sich unter anderem Erasmus Darwin (1731-1802) auf dem Gebiet der Sprachforschung. Wie auch bei Kempelen resultierten Darwins Forschungen zur menschlichen Sprache aus einem grundlegenden Interesse an Fragen zur Funktion des menschlichen Körpers, das ihn in manchen Punkten zum Wegbereiter der Theorien seines Enkels Charles Darwin werden ließ.

Der Name Wolfgang von Kempelen ist auch heute noch vielen ein Begriff, in aller Regel assoziiert

mit dem sog. „Automatischen Schachspieler“ oder „Schachtürken“, den Kempelen (um) 1769 schuf. Nur einer kleinen Forschergemeinde ist dagegen seine umfangreiche Tätigkeit auf dem Gebiet der grundlegenden Erforschung des Phänomens Sprache und der Sprachsynthese bekannt.

Wolfgang von Kempelen wurde am 23. Januar 1734 im damals ungarischen Preßburg geboren und trat nach einem Studium in den Hofdienst Maria Theresias ein. Bald nach Fertigstellung einer Blindenschreibmaschine für die Pianistin Maria Theresia Paradis wandte sich Kempelen in den 1760er Jahren der Problematik der Gehörlosigkeit und der damals nahezu zwangsläufig daraus resultierenden Sprachlosigkeit zu. Den hier von betroffenen sog. taubstummen Menschen wollte er ein Hilfsmittel an die Hand geben, um ihre Kommunikation mit der gesunden Umgebung zu erleichtern.

Im Jahre 1791 veröffentlichte er schließlich eine umfangreiche Schrift mit dem Titel „Wolfgangs von Kempelen k. k. wirklichen Hofraths Mechanismus der menschlichen Sprache nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschine“. Auf 456 Seiten breitete Kempelen in fünf Kapiteln und mit 26 – eigenhändig gestochenen – Kupfertafeln eine ebenso umfassende wie gründliche Abhandlung über das Wesen der menschlichen Sprache aus, die noch 60 Jahre später als „eines der besten physiologischen Bücher“ (Ernst Brücke, zitiert nach Brekle & Wildgen 1970, XXI) gepriesen wurde und deren umwälzende Erkenntnisse zum Teil bis heute ihre Gültigkeit behalten haben.<sup>1</sup>

Der „Mechanismus“ behandelt das Phänomen Sprache nach den unterschiedlichsten Gesichtspunkten. So findet sich hier sowohl eine generelle Definition von Sprache („Das Vermögen unsere Empfindungen oder Gedanken durch verschieden zusammengesetzte Laute der Kehle anderen bekannt zu machen“, Kempelen 1791, 24) als auch eine feinere, um diejenige des Menschen von derjenigen der Tiere abzusondern („künstliche“ [kunstvolle] vs. „natürliche“ [urwüchsige, nicht intellektuell durchdrungene] Sprache). Großen Raum nimmt zudem auch die Diskussion der seinerzeit virulenten Frage nach dem göttlichen Ursprung der Sprache ein, in der sich Kempelen auf Seiten der Leugner eines solchen schlägt und argumentiert:

Denn, hat man eine Sprache durch Handzeichen für das Aug erfinden können, so läßt sich kein Grund dafür finden, warum man nicht auch eine Sprache durch Töne für das Ohr hätte erfinden, und eine so wie die andere nach und nach ausbilden können. (Kempelen 1791, 18)

Den größten Teil des Buches nehmen indessen die Kapitel drei und vier mit Einlassungen zu den „Sprech-

werkzeugen“, also den Artikulatoren und Artikulationsorganen und dem Lautinventar europäischer Sprachen ein. Hierbei geht Kempelen überaus gewissenhaft vor, schildert zunächst die an der Artikulation beteiligten Artikulatoren und Artikulationsstellen, beschreibt recht präzise den Artikulationsvorgang und auftretende Varianten. Ebenso listet er zu jedem „Buchstaben“ häufig vorkommende Artikulationsfehler auf, zu denen er allerdings auch regionale Aussprachevarianten zählt.<sup>2</sup>

Problematisch an dieser Beschreibung ist jedoch die Tatsache, dass Kempelen ganz offenbar trotz seiner fundamentalen Erkenntnisse nicht fähig oder willens war, eine Abstraktion der lautlichen Ebene von der Schriftebene vorzunehmen. Seine Beschreibung orientiert sich am lateinischen Alphabet, wobei manchen Buchstaben geradezu willkürlich Lautqualitäten zugewiesen werden, die diese nicht von vornherein eindeutig besitzen.<sup>3</sup> Andererseits beschreibt Kempelen die Lautqualität von Buchstaben als unterschiedlich, die sich de facto nur in der Schrift, nicht jedoch akustisch in den von ihnen repräsentierten Lautqualitäten unterscheiden.<sup>4</sup>

Hinzu kommt die in der Retrospektive irritierende Tatsache, dass Kempelen von einem Bestand von gerade einmal sechzehn Hauptlauten weltweit (sic!) ausging:

Wenn man aus dem gewöhnlichen Alphabete die überflüssigen Buchstaben c. q. x. y. wegläßt, und die Analoguen B P, D T, G K, u. d. gl: die ohnedieß in den Mundarten beständig mit einander verwechselt werden, für Eines gelten läßt, so werden nicht über 16 Hauptlaute bleiben. (Kempelen 1791, 32)

Wie bereits erwähnt, waren jedoch einige Erkenntnisse und Methoden Kempelens für seine Zeit geradezu revolutionär, und manche davon haben ihre Gültigkeit bis heute nicht eingebüßt. Die Beschreibung von Stimmritze, Nase mit Velum, Mund, Zunge, Zähnen und Lippen als Artikulatoren und von Lunge, Luft-röhre und Larynx mit Glottis als zur Stimmerzeugung notwendigen Werkzeugen entspricht im Wesentlichen der auch heute noch in der artikulatorischen Phonetik benutzten Klassifikation.

Angeichts der Tatsache, dass Kempelen seine Beobachtungen, die erst durch den Einsatz von Röntgenfilmen weitgehend bestätigt werden konnten, lediglich mithilfe eines Spiegels machte, darf dies als eine große systematische Leistung bezeichnet werden.

Beinahe wie ein Appendix wirkt nach diesen vier umfangreichen Kapiteln das fünfte, in dem Kempelen auf die Erfindung seiner Sprachsynthese, der Sprechmaschine, eingeht.

## Sprachsynthese im 18. Jahrhundert

Bemühungen, Sprache ohne menschlichen Sprecher erzeugen zu können, gibt es seit der Antike. Die ersten ernstzunehmenden Versuche zur Sprachsynthese gab es schließlich im 18. Jahrhundert, das auch als das „Goldene Jahrhundert der Automaten“ bezeichnet wird.

Nahezu zeitgleich mit Kempelen arbeitete der Gelehrte Christian Gottlieb Kratzenstein (1723-1795) an einer Lösung zur Sprachsynthese. Der Mathematiker Leonhard Euler (1707-1783), über die Petersburger Akademie mit Kratzenstein verbunden, regte 1768 die Entwicklung einer sprechenden Maschine an. Wohl infolge dessen stellte die Petersburger Akademie im Jahre 1780 eine in diese Richtung zielende zweigeteilte Preisfrage, die Kratzenstein in seiner im folgenden Jahr erschienenen Schrift „Tentamen resolvendi problema ...“ (Kratzenstein 1781) ausführlich beantwortete und eine von ihm entwickelte „Vokalorgel“ vorstellte, die die Vokale A, E, I, O, U hervorbringen konnte und daraufhin den ersten Preis zuerkannt bekam. Kratzensteins Erkenntnisse über die menschliche Lautproduktion im Allgemeinen und die Bildung von Vokalen im Besonderen waren allerdings teilweise recht bizarr: Er erkannte beispielsweise zutreffend, dass das Phänomen der Stimmhaftigkeit in der menschlichen Sprache durch eine periodische Unterbrechung und damit Anregung der aus der Lunge ausströmenden Luft hervorgerufen wird, machte jedoch hierfür anstatt der Glottis den Kehldeckel verantwortlich, der gleich einem freischwingenden Metallblatt im Rachen vibriere.

Zur gleichen Zeit wie Kempelen und Kratzenstein arbeiteten weitere Forscher an Lösungen zur artikulatorischen Sprachsynthese, so zum Beispiel der Abbé Mical (1730-1789) und der bereits erwähnte Erasmus Darwin. Über beide Sprachsynthesekonstruktionen ist heute nur noch äußerst wenig bekannt, die Maschinen selbst sind allem Anschein nach nicht erhalten.

Die sprachsynthetischen Forschungen Wolfgang von Kempelens und seiner Zeitgenossen mussten zwangsläufig in „hardwarebasierte“ Syntheselösungen münden, meist basierend auf der Nutzung von sog. Zungenpfeifen, wie sie im Orgelbau seit Jahrhunderten Verwendung finden, als Simulation der menschlichen Stimmlippen.

Etwa zur gleichen Zeit, als Kempelen (um) 1769 seinen „Schachtürken“ entwickelte, befasste er sich auch intensiv mit der Idee, zumindest einzelne Sprachlaute in irgendeiner Weise synthetisch zu erzeugen. Bis zur

Entwicklung seiner endgültigen Sprechmaschine waren dabei einige Umwege vonnöten, die Kempelen im „Mechanismus“ freimütig und ausführlich schildert. Frühzeitig beantwortet war indes die Frage nach dem zur Simulation der Glottis zweckdienlichen Mittel:

Es war mir wie jedermann bekannt, daß die Mundstücke an der Hautbois [Oboe], dem Clarinette, dem Fagote u. d. gl. der Menschenstimme am nächsten kommen, weil sie der menschlichen Stimmritze in ihrer Verrichtung etwas ähnlich sind. (Kempelen 1791, 390f)

Bemerkenswert ist hierbei, dass Kempelen nicht zwischen einfachen und Doppelrohrblättern unterscheidet. Letztere, wie sie bei Oboen und Fagotten Verwendung finden, stellen in der Tat ein recht gutes Analogon zur menschlichen Glottis dar, während man das einfache Rohrblatt einer Klarinette als Analogon einer einseitig gelähmten Glottis betrachten müsste. Trotz seiner grundsätzlich zutreffenden Erkenntnis benutzte Kempelen denn ab seinem zweiten Prototypen auch aufschlagende Lingualpfeifen nach Art von Klarinettenmundstücken.

Im Jahre 1783 – also acht Jahre vor Veröffentlichung des „Mechanismus“ (!) – verfügte Kempelen bereits über das dritte (und endgültige) Konzept einer grundsätzlich funktionierenden Sprechmaschine. Diese war bereits so weit entwickelt, dass Kempelen mit ihr eine Art „Tournée“ durch ganz Europa unternehmen konnte.

Während Kratzenstein seine Vokale nur isoliert produzieren konnte, erkannte Kempelen, dass es für eine effektive und überzeugende Sprachsynthese grundlegend wichtig ist, die natürlichen Gegebenheiten, wie sie beim Menschen herrschen, nachzubilden, also möglichst alle Sprachlaute mit ein und derselben Vorrichtung zu produzieren. Mit dieser Entdeckung der Koartikulation erkannte er, dass diese Beeinflussung eines artikulierten Lautes durch seinen lautlichen Kontext eines der ganz zentralen Merkmale der menschlichen Sprache darstellt, das es bei der Konstruktion eines artikulatorischen Syntheseapparates unbedingt nachzuahmen gilt:

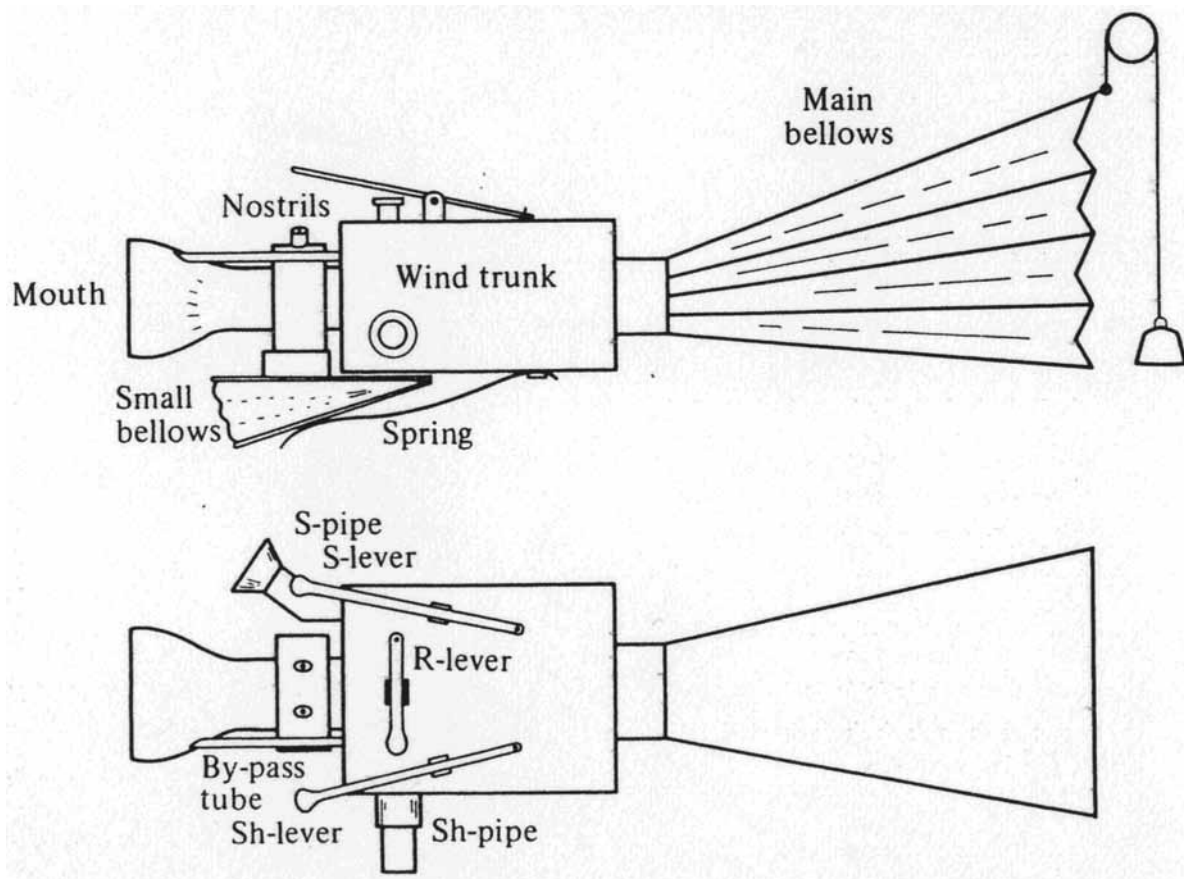
Itzt fieng ich an einzusehen, daß sich die einzelnen Buchstaben zwar erfinden, aber auf die Art, wie ich es [zunächst] angriff, nimmermehr in Sylben zusammenbinden ließen, und daß ich schlechterdings der Natur folgen müßte, die nur eine Stimmritze, und nur einen Mund hat, zu dem alle Laute herausgehen, und eben nur darum sich miteinander verbinden. (Kempelen 1791, 407)



Die Konstruktion seiner Apparatur verfeinerte Kempelen im Folgenden dergestalt, dass sich eine kleine Maschine daraus ergab. Mit dieser Konstruktion erzielte Kempelen bereits einige Erfolge und wählte sich auf dem richtigen Weg: Eine Reihe von Vokalen ließ sich recht deutlich produzieren, ebenso einige Nasalkonsonanten und bilabiale Plosivlaute.

Die von Kempelen letztlich gewählte Form der Sprechmaschine birgt ein grundsätzliches Problem in sich:

von nahezu allen Artikulationsorganen und -stellen wie beispielsweise Zunge und Zähne. Hierdurch ist der größte Teil des menschlichen Lautinventars von vornherein nicht authentisch darstellbar. Kempelen erkannte diesen Mangel recht klar, versuchte ihn in seinem Buch jedoch zu verharmlosen und gibt eine recht ausführliche Übersicht darüber, welche Lautqualitäten mit seiner endgültigen, dort beschriebenen Version der Sprechmaschine synthetisierbar sein sollen. Allerdings wohnen auch dieser Beschreibung, wie bei Kempelen



Schematische Seitenansicht und Draufsicht der dritten Kempelen'schen Sprechmaschine (Lingard 1985)

Die „Stimmlippe“, also das Zungenblatt, befindet sich grundsätzlich in beinahe völlig adduzierter Stellung. Es ist nicht möglich, dieses aktiv zu abduzieren. Einzig durch einen im Balg erzeugten zu niedrigen oder zu hohen Luftdruck ist es möglich, Luft durch die Zungenpfeife zu leiten, ohne das Zungenblatt in Schwingung zu versetzen. Hieraus folgt, dass die Produktion von stimmlosen Lauten nur in sehr eingeschränktem Maße möglich ist.

Zudem erreicht die Konstruktion auch rasch die Grenzen ihrer Möglichkeiten: Kempelen hatte den „Mund“ als weitgehend starren, leicht trichterförmigen Raum konzipiert, der also das Äquivalent zu einem permanent weit geöffneten Mund darstellt. Zudem fehlt es in Kempelens Syntheseapparat an Repräsentationen

häufiger der Fall, Unklarheiten und unpräzise Angaben inne: Kempelen geht vom lateinischen Alphabet aus, sodass mitunter die Zuordnung der angegebenen Buchstaben zu einer konkreten Lautqualität nicht eindeutig möglich ist.

Über die Kempelen'sche Sprechmaschine existiert eine verblüffend reiche zeitgenössische Berichterstattung. Exemplarisch sei hier eine anonyme Beschreibung aus dem Jahre 1784 wiedergegeben:

Das erste was wir hörten war: „Mama, Papa, à ma chere Mama on m'a fait du mal.“ Und nun konnte jeder in der Gesellschaft ein Wort fordern. Alle sprach die Maschine mit der größten Deutlichkeit aus. Auch die doppelten Vocale und Konsonanten pronounciirt sie sehr rein und richtig. Der Ton ist wie bei einem Kind von drei

Jahren. Zuweilen kam das verlangte Wort nicht gleich zum erstenmal richtig heraus, der Künstler mußte verschiedene Versuche machen. Er entschuldigte sich damit, daß einer, der die Violinen macht, sie darum nicht auch fertig spielen könne. (Anonymus 1784, 483f.)

Johann Wolfgang von Goethe gibt in einem Brief vom 12. Juni 1797 an den Herzog Carl August von Sachsen-Weimar-Eisenach eine knappe Beschreibung eines der wohl ersten Nachbauten der Kempelen'schen Sprechmaschine:

Kempelens Sprechmaschine, welche Hofr. Loder<sup>5</sup> besitzt und die zwar nicht sehr beredt ist, doch aber verschiedene kindische Worte und Töne ganz artig hervorbringt, ist hier, durch einen Tischler [sic!] Schreiber, recht gut nachgemacht worden. (Goethe 1893, 154)

Seit Goethes Zeiten ist eine beträchtliche Anzahl an auf den Beschreibungen des „Mechanismus“ basierenden Nachbauten entstanden. Allein in den vergangenen 50 Jahren entstand über ein Dutzend solcher Repliken, zu denen der Autor in den vergangenen Jahren insgesamt drei Exemplare beisteuern konnte, die sich heute in Saarbrücken (Universität, Institut für Phonetik), Dresden (TU, Lehrstuhl Kommunikationsakustik) und Paderborn (Heinz Nixdorf MuseumsForum) befinden.

## Kempelen & Co. heute

Während von den Sprachsyntheseversuchen Micals, Darwins und auch Kratzensteins nur so wenige und bruchstückhafte Angaben überliefert sind, dass eine genaue Vorstellung davon, wie diese konstruiert waren und funktionierten, nicht möglich ist, ist es Wolfgang von Kempelen zu verdanken, dass er mit der ausführlichen Beschreibung seiner Sprechmaschine selbst dafür Sorge trug, dass diese, obwohl auch seine Originalmaschine als verschollen gelten muss, gut nachvollziehbar und sogar nachbaubar ist.

An dieser Stelle gilt mein sehr herzlicher Dank Herrn Dr. Jürgen Trouvain von der Universität des Saarlandes, der mich im Jahre 2007 auf dieses faszinierende Thema aufmerksam machte und meine Forschungen seither intensiv unterstützt. Der folgende Abschnitt basiert auf der schriftlichen Fassung eines gemeinsam mit Herrn Dr. Trouvain ausgearbeiteten Vortrags (vgl. Trouvain/Brackhane 2009).

Wir können nicht sicher sein, wie seinerzeit die „Original“-Sprechmaschine Wolfgang von Kempelens klang. Auf seine Zeitgenossen scheint sie – anders als viele andere zeitgleiche Versuche – ausreichend authentisch gewirkt zu haben. Doch war die von ihr pro-

duzierte Sprache tatsächlich so natürlich? Konnte man den erzeugten Schall wirklich als den einer Kinderstimme vernehmen? Die Berichte der Zeitgenossen stehen mit großer Sicherheit unter dem Einfluss mehrerer Faktoren. Zum einen zeigte Kempelen die Maschine bei seinen Demonstrationen stets unmittelbar nach seinem Schachtürken, wodurch das Publikum schon in eine gewisse Begeisterung versetzt war. Des Weiteren weist Köster auf die wahrscheinlich eminent wichtige Rolle der Autosuggestion bei den beschriebenen Vorführungen hin: Durch vorangehenden Wunsch der Äußerungen wusste das Auditorium bereits, was es hören wollte und sollte (Köster 1972, 125).

Wie authentisch klingt heutzutage die Sprechmaschine? In einer Studie konnte der Autor zeigen, dass Zuhörer in einem Test mit offenem Antwortformat, in dem Alltagsgeräusche und auch die Wörter ‚Mama‘ bzw. ‚Papa‘, die mit einem Nachbau erzeugt wurden, dargeboten wurden, diese überwiegend als einer kindlichen Stimme zugehörig beschrieben. Diese Wirkung war mitunter so stark, dass einzelne Versuchspersonen auch nach dem Test nicht glauben wollten, dass es sich nicht um eine menschliche Kinderstimme handelte. Auch wenn diese Wirkung des Authentischen bei anderen Wörtern und vor allem bei längeren Äußerungen nicht durchzuhalten ist, so bliebe die Beobachtung festzuhalten, dass die Synthesequalität der Sprechmaschine fesselnd wirkt.

Als Demonstrationsinstrument ist die Sprechmaschine zu allen Zeiten als außergewöhnlich und überzeugend zu bezeichnen. Dies trifft auf die europäischen Höfe zu Kempelens Zeiten genauso zu wie auf heutigen Unterricht vor Schülern und Studenten. Ein Instrument, das nur aus Holz, Metall, Leder, Gummi und einem Plättchen Elfenbein besteht, fasziniert trotz – oder auch wegen – elektronischer Sprachgenerierungsmethoden, die wir seit mehreren Jahrzehnten kennen. Dies sogar soweit, dass den Autor bereits mehrfach Anfragen aus Schulen und anderen Bildungseinrichtungen erreichten, wo ebenfalls ein Nachbau der Sprechmaschine projiziert wurde.

Man kann zudem durchaus behaupten, dass Repliken der Sprechmaschine sehr gut als Objekt zur Illustration der Erzeugung von Sprachschall dienen können – und dies multi-modal. Denn ein weiterer wichtiger pädagogischer Aspekt dieser Beobachtungen ist die Tatsache, dass man die Maschine anfassen und damit nicht nur akustisch und visuell, sondern auch haptisch erfassen kann. Das „Erfassen“ im wörtlichen Sinne in Verbindung mit anderen Modalitäten bietet eine hervorragende und eher ungewöhnliche Möglichkeit, den sonst in vielen Punkten unsichtbaren Ablauf der Erzeugung und Übertragung von Sprachschall zu demonstrieren.

Dazu gehört auch, dass der Bediener des Instruments sich stetig gezwungen fühlt, beim Spielen still mitzuartikulieren. Fazit: Auch wenn sich die Bedeutung der Kempelen'schen Sprechmaschine vornehmlich in historischen Dimensionen bewegt, so bleibt dennoch festzuhalten, dass diese Maschine für die Forscher von heute eines deutlich repräsentiert: eine über die Disziplinen hinweg ausstrahlende Faszination des wissenschaftlichen Gegenstandes der menschlichen Stimme sowie Anregung für weitere Forschung und Entwicklung von Sprach- und Singsynthesen.

## Anmerkungen

- <sup>1</sup> So z.B. Kempelens Beschreibung der Koartikulation und deren grundlegender Bedeutung für die Artikulation und Perzeption der menschlichen Sprache. Weiter sind Kempelens Beschreibung des Zusammenhangs von Tonhöhe und Vokalqualität, die in Grundzügen vorhandene komparative Physiologie und die Beschreibung der Fähigkeit zur Sprache als Nebeneffekt der Physiologie zu nennen.
- <sup>2</sup> So wertet er beispielsweise die süddeutsche Aussprache „Pier“ für „Bier“ als pathologisch.
- <sup>3</sup> So wird der lateinische Buchstabe „j“ von Kempelen für den stimmhaften postalveolaren Frikativ verwendet, den dieser zwar beispielsweise im Französischen auch repräsentiert („Journal“), nicht jedoch im Deutschen („Jahr“) oder Spanischen („Jesus“).
- <sup>4</sup> Den Buchstaben „v“ und „w“ weist Kempelen unterschiedliche zugrundeliegende Lautqualitäten in Form von Fortis- und Lenis-Frikativ (beide stimmhaft) zu.
- <sup>5</sup> Justus Christian Loder (1753-1832), zusammen mit Goethe Entdecker des Zwischenkieferknochens.

## Literatur

- Anonymus (1784): Schreiben über die Kempelische Schachspiel- und Redemaschine (=Hessische Beyträge zur Gelehrsamkeit und Kunst Bd. 1, Nr. 3). Frankfurt, S. 475-487.
- Brackhane, Fabian (i. Dr.) (2011): Die Sprechmaschine Wolfgang von Kempelens – Von den Originalen bis zu den Nachbauten. Phonus 16 (= Forschungsberichte des Instituts für Phonetik der Universität des Saalandes).

- Brackhane, Fabian / Trouvain, Jürgen (2008): What makes „mama“ and „papa“ acceptable? Experiments with a replica of von Kempelen's speaking machine. Proc. 8th Int. Seminar on Speech Production 2008, S. 329-332.
- Brekke, Herbert E. / Wildgen, Wolfgang (1970): Einleitung zum Faksimile Neudruck des Mechanismus der menschlichen Sprache Wolfgang von Kempelens. Stuttgart: Friedrich Frommann Verlag (Günther Holzboog).
- Dudley, Homer / Tarnoczy, Thomas H. (1950): The speaking machine of Wolfgang von Kempelen. Journal of the Acoustical Society of America 22, S. 151-166.
- Euler, Leonhard (1775): Lettres à une Princesse d'Allemagne. Tome second. Bern.
- Goethe, Johann Wolfgang von (1893): Goethes Werke, herausgegeben im Auftrage der Großherzogin Sophie von Sachsen. IV. Abtheilung, 12. Band, o.O.
- Kempelen, Wolfgang von (1791): Wolfgang von Kempelen k. k. wirklichen Hofraths Mechanismus der menschlichen Sprache nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschine. Degen / Wien (Reprint Friedrich Frommann, Stuttgart 1970).
- Köster, Jens-Peter (1972): Historische Entwicklung von Syntheseapparaten zur Erzeugung statischer und vokalartiger Signale nebst Untersuchungen zur Synthese deutscher Vokale. (=Hamburger Phonetische Beiträge – Untersuchungen zur Phonetik und Linguistik Bd. 4) Hamburg: Buske.
- Kratzenstein, Christian Gottlieb (1781): Tentamen resolvendi problema ab academia scientiarum imperiali petropolitana ad annum 1780 publice propositum. o. O.
- Linggard, R. (1985): Electronic synthesis of speech, Cambridge: CUP.
- Reininger, Alice (2007): Wolfgang von Kempelen – Eine Biografie. Wien: Praesens.
- Splinter, Susan (2005): Zwischen Nützlichkeit und Nachahmung – Eine Biographie des Gelehrten Christian Gottlieb Kratzenstein (1723-1795). Dissertation. Halle.
- Trouvain, Jürgen / Brackhane, Fabian (2009): Zur heutigen Bedeutung der Sprechmaschine von Wolfgang von Kempelen. In: Hoffmann, Rüdiger (Hg.): Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2009, Bd. 2, S. 97-107.

Der Autor ist wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Deutsche Sprache in Mannheim.